

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-207792

(43)Date of publication of application : 13.08.1996

---

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

(21)Application number : 07-014606

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.1995

(72)Inventor : TAKAOKA MANABU

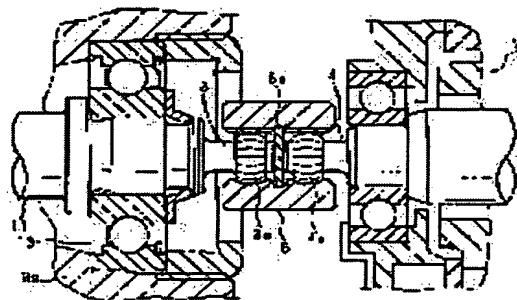
---

### (54) POWER STEERING SYSTEM

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a motor-driven power steering system realizing close connection by spline between the output shaft of a steering assisting motor and an input shaft to a transmission gear without machining and assembling difficulty so as to transmit the torque of the motor positively to steering mechanism to enable stable action.

CONSTITUTION: Spherical parts 3a, 4a with the respective axes as the center are provided at the butt end between the extended part 3 of a worm shaft 11 to be the input shaft of a transmission gear to steering mechanism and the output shaft 4 of a steering assisting motor M, and spline teeth 5 are formed at the respective peripheries of the spherical parts 3a, 4a. A sleeve 5 is engaged across these spline teeth, and the worm shaft 11 and the output shaft 4 are connected to each other by this sleeve 5. A regulating plate for restricting the axial movement of the sleeve 5 is disposed on the inside of the sleeve 5, and the tip faces of the spherical parts 3a, 4a are brought into contact with both faces of the regulating plate so as to regulate the axial movement of the sleeve 5. It is desirable to form the regulating plate of an elastic body.



---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-207792

(43) 公開日 平成8年(1996)8月13日

(51) Int.Cl.<sup>®</sup>

B 6 2 D 5/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平7-14606

(22) 出願日 平成7年(1995)1月31日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 高岡 学

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

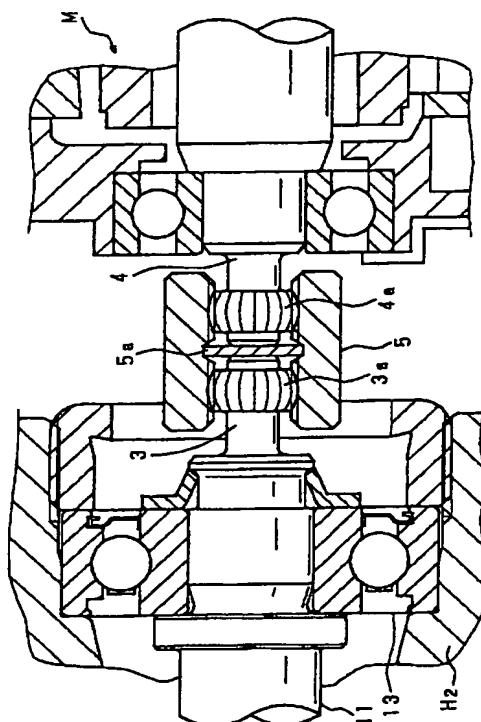
(74) 代理人 弁理士 河野 登夫

(54) 【発明の名称】 動力舵取装置

(57) 【要約】

【目的】 操舵補助用のモータの出力軸と伝動装置への入力軸とのスライインによる密な連結を、加工及び組み立ての困難さを伴うことなく実現し、モータの回転力を確実に舵取機構に伝え、安定した動作が可能な電動式の動力舵取装置を提供することを目的とする。

【構成】 舵取機構への伝動装置の入力軸となるウォーム軸11の延長部3と、操舵補助用のモータMの出力軸4との突き合わせ端に、夫々の軸心を中心とする球面部3a, 4aを設け、夫々の外周にスライイン歯を形成する。これらのスライイン歯に跨がってスリープ5を噛合させ、このスリープ5によりウォーム軸11と出力軸4とを連結する。スリープ5の内側に、軸方向の移動を拘束して規制板50を配し、この規制板50の両面に球面部3a, 4aの先端面を当接させ、スリープ5の軸方向の移動を規制する。規制板50は、望ましくは、弾性体質とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 舵取機構への伝動装置を内蔵する伝動ハウジングの外側にモータを取り付け、該モータの出力軸と前記伝動装置への入力軸とを、前記伝動ハウジングの内側にて突き合わせ、夫々の外周に形成されたスライン歯に跨がって噛合するスリーブを介して連結してなり、前記モータの回転力を前記伝動装置を介して舵取機構に伝えて舵取りを補助する構成とした動力舵取装置において、前記出力軸及び前記入力軸の前記スライン歯の形成域は、夫々の軸心上に中心を有する球面としてあり、前記スリーブの内側に、前記出力軸及び前記入力軸の端面と当接して、該スリーブの軸方向の移動を規制する規制部材を具備することを特徴とする動力舵取装置。

【請求項2】 前記規制部材は、前記端面に弾性的に当接する弾性部材である請求項1記載の動力舵取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、舵輪の操作に応じた操舵補助力を自動車の舵取機構に加えて舵取りを補助する動力舵取装置に関し、特に、操舵補助力の発生源として電動モータの回転力をを利用する電動式の動力舵取装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年の自動車には、舵取りのための舵輪（ステアリングホイール）の操作に要する労力負担を軽減して快適な操舵感覚を得るべく、動力舵取装置（パワーステアリング装置）が広く装備されている。この動力舵取装置は、操舵補助力の発生源として油圧を利用する油圧式と、同じく電動モータの回転力をを利用する電動式とに大別される。

【0003】 後者、即ち、電動式の動力舵取装置は、舵輪から舵取り用の車輪（一般的には前輪）に至る舵取機構の中間に操舵補助用の電動モータを配し、このモータの回転力を伝動装置を介して舵取機構に伝え、舵輪の回転に応じた舵取機構の動作を補助する構成としたものである。前記モータは、舵輪に加わる操舵トルクの検出結果に基づいて駆動され、操舵トルクの作用方向に、この大きさに応じた回転力を発するようになっており、この回転力が操舵補助力として舵取機構に加わる結果、舵輪操作に要する力が軽減されることになる。

【0004】 但し、電動モータの回転力として所望の操舵補助力を直接的に得るには、大型のモータが必要であり、このようなモータの配設空間を舵取機構の周辺に確保することは困難である。操舵補助用のモータと舵取機構との間の前記伝動装置は、モータの回転力を増力して舵取機構に伝え、小型のモータの使用を可能とするために必要なものであり、コンパクトに構成でき、しかも高い減速比（増力比）が得られるものとして、歯車式の減速装置、特に、ウォーム歯車式の減速装置が多く用いられている。

【0005】 図3は、操舵補助用のモータから舵取機構への伝動のための従来の伝動系の構成を示す断面図である。図中Mは、操舵補助用のモータであり、該モータMの回転力を舵取機構に伝える伝動装置1は伝動ハウジングHに内蔵されている。

【0006】 伝動ハウジングHは、図示しない舵取機構に連なる舵輪軸2を同軸回動自在に支承する本体ハウジングH<sub>1</sub>と、該本体ハウジングH<sub>1</sub>の周上に軸心を略交させて連設されたウォームハウジングH<sub>2</sub>とを備えて10なる。前記伝動装置1は、本体ハウジングH<sub>1</sub>の内部において舵輪軸2に嵌着されたウォームホィール10と、ウォームハウジングH<sub>2</sub>の内部に同軸回動自在に支承されたウォーム軸11とを備え、これらを、夫々の外周に形成されたウォーム歯により相互に噛合せしめ、ウォーム軸11に入力される回転力を、ウォームホィール10及びこれが嵌着された舵輪軸2に減速（増力）して伝達する構成となっている。

【0007】 ウォーム軸11は、ウォームハウジングH<sub>2</sub>の内部に嵌合固定された軸受ブッシュ12と玉軸受13により、ウォームホィール10との噛合部の両側を支持され、玉軸受13による支持位置を逆側に延長してなる延長部6を備えており、この延長部6は、ウォームハウジングH<sub>2</sub>の同側に連設された大径部60により同軸的に囲まれている。

【0008】 前記大径部60の他側は全面に亘って開口しており、この開口縁には、操舵補助用の前記モータMが嵌合され、周方向に複数本の固定ボルト（図示せず）により固定されている。このように固定されたモータMの出力軸7は、大径部60の内側に突出し、伝動装置1への入力軸となる前記ウォーム軸11の延長部6に同軸的に突き合わされており、これらは、夫々の突き合わせ端面から各所定長に亘って形成されたスライン間に跨がって噛合するスリーブ8を介して連結されている。

【0009】 以上の構成において、操舵補助用のモータMの回転は、該モータMの出力軸7に取り出され、先端側のスラインに噛合するスリーブ8を介してウォーム軸11に伝達され、更に、これの外周のウォーム歯を介してウォームホィール10に伝達され、該ウォームホィール10が嵌着された舵輪軸2に伝達されて舵取機構に加えられる。この伝動の過程においてモータMが発生する回転力は、ウォーム軸11とウォームホィール10との間での減速に伴って増力されるから、舵輪軸2に加わる力（操舵補助力）は前記モータMの回転力よりも十分に大きいものとなる。従って、図示の如く、舵輪軸2を支承する本体ハウジングH<sub>1</sub>の外側への直接的な固定が可能な小型のモータMにより十分な操舵補助力を得ることができ40る。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、ウォーム軸11の延長部6とモータMの出力軸7とは、夫々の外周の50

スプライン歯を前記スリープ8の内周のスプライン歯に噛合せしめて連結されており、これらの噛合部に隙間が存在することから、前述した伝動に際し、スプライン歯同士の衝突に起因する耳障りな異音、所謂、歯打ち音が発生し、運転者に不快感をもたらすという問題があった。

【0011】このような歯打ち音の発生は、前記スプライン歯の噛合隙間を減じて、密な噛合状態を得ることにより緩和される。ところが、このためには、前記スプライン歯の形成に高い加工精度が要求される上、ウォーム軸11の延長部6とモータMの出力軸7とを同軸上に正しく突き合わせるべく、前記大径部60へのモータMの取り付けに際し、両者を同心上に正しく位置決めする必要があり、この位置決めのための嵌合部の加工に高い加工精度が要求され、またモータMの組付け時に同心度の調整作業を要し、加工工数及び組み立て工数が増すのみならず、加工及び組み立ての不良に起因して、動作不良、スプライン歯の破損等の不都合が生じ易いという難点があった。

【0012】更に、スプライン歯の噛合不良が生じている場合、操舵補助用のモータMの回転に伴って前記スリープ8に軸方向の移動力が作用し、延長部6及び出力軸7との噛合が外れて動作不能に陥る虞れさえある。従来の動力舵取装置においては、図3に示す如く、延長部6及び出力軸7の外周に係着した止め輪80、80をスリープ8の両端面に当接させ、該スリープ8の前述した移動を拘束するようにしてあるが、この構成においては、移動するスリープ8の両面が止め輪80、80に衝突して、前記歯打ち音と同様の異音を発生する難点があった。

【0013】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のモータの出力軸と伝動装置への入力軸とのスプラインによる密な連結を、加工工数及び組み立て工数の増加を招くことなく実現し、モータの回転力を確実に舵取機構に伝え、安定した動作が可能な動力舵取装置を提供することを目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係る動力舵取装置は、舵取機構への伝動装置を内蔵する伝動ハウジングの外側にモータを取り付け、該モータの出力軸と前記伝動装置への入力軸とを、前記伝動ハウジングの内側にて突き合わせ、夫々の外周に形成されたスプライン歯に跨がって噛合するスリープを介して連結してなり、前記モータの回転力を前記伝動装置を介して舵取機構に伝えて舵取りを補助する構成とした動力舵取装置において、前記出力軸及び前記入力軸の前記スプライン歯の形成域は、夫々の軸心上に中心を有する球面としてあり、前記スリープの内側に、前記出力軸及び前記入力軸の端面と当接して、該スリープの軸方向の移動を規制する規制部材を具備することを特徴とする。

【0015】更に加えて、前記規制部材は、前記端面に

弾性的に当接する弾性部材であることを特徴とする。

#### 【0016】

【作用】本発明においては、モータの出力軸及び伝動装置への入力軸の端部を夫々の軸心を中心とする球面とし、この球面部の外側にスプラインを夫々形成して、これらに跨がる態様に噛合するスリープにより両軸を連結し、該スリープの内面に対する球面部の傾きにより同心度のずれを吸収する。また、スリープの内側に規制部材を備え、この規制部材を両軸の端面に当接させてスリープの移動を規制し、スプラインの噛合状態を維持する。

【0017】更に、前記規制部材を弾性体製とし、モータの出力軸及び伝動装置への入力軸との当接を弾的に生ぜしめ、この当接に伴う音の発生を緩和する。

#### 【0018】

【実施例】以下本発明をその実施例を示す図面に基づいて詳述する。図1は、本発明に係る動力舵取装置における操舵補助用のモータから舵取機構への伝動系の構成を示す断面図である。この伝動系の基本的な構成は、従来の動力舵取装置における図3に示す伝動系と同様であり、操舵補助用のモータMの回転を、伝動ハウジングHの内部に構成されたウォーム歯車式の伝動装置1を介して舵取機構に伝える構成となっている。

【0019】伝動ハウジングHは、図示しない舵取機構に連なる舵輪軸2を同軸回動自在に支承する本体ハウジングH<sub>1</sub>と、該本体ハウジングH<sub>1</sub>の周上に軸心を略直交させて連設されたウォームハウジングH<sub>2</sub>とを備えてなる。前記伝動装置1は、舵輪軸2に同軸的に嵌着され、本体ハウジングH<sub>1</sub>に囲繞されたウォームホイール10と、ウォームハウジングH<sub>2</sub>の内部に同軸回動自在に支承されたウォーム軸11とを備え、これらを夫々の外周に形成されたウォーム歯により相互に噛合させ、ウォーム軸11に入力される回転力をウォームホイール10及びこれが嵌着された舵輪軸2に減速（増力）して伝達し、この伝達力を操舵補助力として舵取機構に加える構成となっている。

【0020】ウォームハウジングH<sub>2</sub>には、玉軸受13の固定部位の逆側を同心的に拡径して円筒状をなす大径部30が連設されており、該大径部30の他側は全面に亘って開口させてある。ウォーム軸11は、ウォームハウジングH<sub>2</sub>の内部に夫々嵌合固定された軸受ブッシュ12と玉軸受13とにより、ウォームホイール10との噛合部の両側にて支持され、玉軸受13による支持部位を逆側に延長してなる延長部3を備えており、該延長部3は、前記大径部30の軸心部に適長突出させてある。

【0021】操舵補助用のモータMは、前記大径部30の開口縁に嵌合され、周方向に複数本の固定ボルト（図示せず）により固定されており、該モータMの出力軸4は、拡径部30の内側に突出し、伝動装置1への入力軸となる前記ウォーム軸11の延長部3と同軸的に突き合わされている。

【0022】図2は、ウォーム軸11の延長部3とモータMの出力軸4との突き合わせ部近傍の拡大図である。本図に示す如く延長部3及び出力軸4の先端側、即ち、夫々との突き合わせ端側には、軸心上に中心を有して球面部3a, 4aが備えられており、これらの外側にスライン歯が形成されており、延長部3と出力軸4、即ち、ウォーム軸11とモータMとは、両スライン歯間に跨がって噛合する円筒形のスリーブ5を介して連結されている。

【0023】球面部3a, 4aへのスリーブ5の噛合は、該スリーブ5の両端面から各所定長に亘って形成されたスライン歯によりなされている。スリーブ5の内側の略中央には、前記スライン歯の形成部分よりも大なる内径を有する部分が残されており、この部分には、板状をなす規制部材（規制板5a）が、少なくとも軸方向の移動を拘束されて内嵌固定されている。この規制板5aは、ゴム等、適宜の弾性を有する弾性材料を用いてなり、スリーブ5の内側に両側から挿入された前記球面部3a, 4aの先端面は、図示の如く、規制板5aの両面に弾接させてある。

【0024】而して、ウォーム軸11の延長部3と出力軸4とは、前者の球面部3aと後者の球面部4aとに跨がって噛合する前記スリーブ5により同軸上に連結されたことになり、この連結は、夫々の嵌合周上でのスライン歯の噛合により周方向に、また夫々の先端面に弾接する規制板5aにより軸方向に拘束されて維持される。

【0025】以上の構成において、操舵補助用のモータMの回転は、該モータMの出力軸4に取り出され、これの先端の球面部4aに噛合するスリーブ5を介して前記延長部3先端の球面部3aに伝達され、更にウォーム軸11に伝達されて、これの外周のウォーム歯に噛合するウォームホイール10に伝わり、該ウォームホイール10が嵌着された舵輪軸2を経て舵取機構に加えられる。この伝動の間、モータMが発生する回転力は、ウォーム軸11とウォームホイール10との間での減速に伴って増力されるから、舵輪軸2に加わる力（操舵補助力）は前記モータMの回転力よりも十分に大きいものとなり、図示の如き小型のモータMにより十分な操舵補助力を得ることができる。

【0026】このとき、ウォーム軸11の延長部3と出力軸4とのスリーブ5による連結部において、周方向の拘束作用をなすスライン歯は、スリーブ5側では円筒面に形成されているが、延長部3及び出力軸4側では夫々の先端の球面部3a, 4aに形成されていることから、両スライン歯の噛合状態は、ウォーム軸11の軸心と出力軸4の軸心との間の位置ずれ、これらの軸心の夫々に対する傾きの如何に拘わらず良好に維持される。また、球面部3a, 4aの先端に当接する規制板5aが弾性材料製であることから、前述した如き軸心の位置ずれ及び／又は傾きが生じている場合においても、規制板5aの弾性変形により当接状態を維持することができる。

【0027】従つて、ウォームハウジングH<sub>2</sub>の大径部30への前記モータMの固定に際し、両者の軸心のずれ及び傾きが生じた状態にあっても、モータMの出力軸4とウォームハウジングH<sub>2</sub>内部のウォーム軸11との連結が確実に行われ、スライン歯同士の衝突に起因する歯打ち音を伴うことなくモータMの回転力をウォーム軸11に確実に伝えることができる。また前記連結が、スリーブ5内部の規制板5aに球面部3a, 4aの先端を弾接せしめた状態でなされているから、前記伝動に伴つて作用する軸方向力によるスリーブ5の移動が確実に阻止され、この移動に伴う異音の発生を防止することができる。

【0028】即ち、ウォームハウジングH<sub>2</sub>へのモータMの組み付けに際し、両者間の同心度の誤差が許容されるから、良好な連結による確実な伝動を損害しない範囲において、前記取り付けに関連する加工部の加工精度、及び組み立て精度に対する要求を緩和することができ、加工工数及び組み立て工数の大幅な削減が達成される上、伝動に伴つて発生する異音を大幅に低減することができる。

【0029】なお本実施例においては、操舵補助用のモータMから舵取機構へ連なる舵輪軸2への伝動が、ウォームホイール10とウォーム軸11とを備えるウォームギヤ式の伝動装置を介して行われる構成について述べたが、この伝動装置は、他の形式の歯車伝動装置であってもよし、更には、チェーン、ベルト等を用いてなる巻き掛け伝動装置であつてもよい。

### 【0030】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明に係る動力舵取装置においては、操舵補助用のモータの出力軸、及びこのモータの回転を舵取機構に伝える伝動装置への入力軸の端部に夫々の軸心を中心とする球面を設け、これらの球面部に形成したスライン間に跨がって噛合するスリーブにより両軸を連結したから、該スリーブに対する球面部の傾きにより両軸の位置ずれ及び傾きを吸収して、これらを許容しつつ確実な連結を維持することができ、また、スリーブの内側に規制部材を備え、この規制部材を前記両軸の端面に当接させてスリーブの移動を規制したから、前記位置ずれ又は傾きが生じた状態での回転による前記スリーブの移動を確実に拘束することができ、操舵補助用のモータの取り付けに際しての加工及び組み立ての困難さを伴うことなく、前記モータの回転力を確実に舵取機構に伝えることができ、安定した動作が可能となる。

【0031】また、前記規制部材を弹性体製とし、モータの出力軸及び伝動装置への入力軸の先端部との当接を弹性的に行わせたから、スリーブの移動規制に伴う音の発生を緩和することができ、前記スラインの噛合部における歯打ち音の低減とにより、伝動に伴う耳障りな異音の発生を大幅に低減し得る等、本発明は優れた効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る動力舵取装置における操舵補助用のモータから舵取機構への伝動系の構成を示す断面図である。

【図2】図1の要部拡大図である。

【図3】従来の動力舵取装置における操舵補助用のモータから舵取機構への伝動系の構成を示す断面図である。

## 【符号の説明】

1 伝動装置

2 舵輪軸

3 延長部

3a 球面部

4 出力軸

4a 球面部

5 スリーブ

5a 規制板

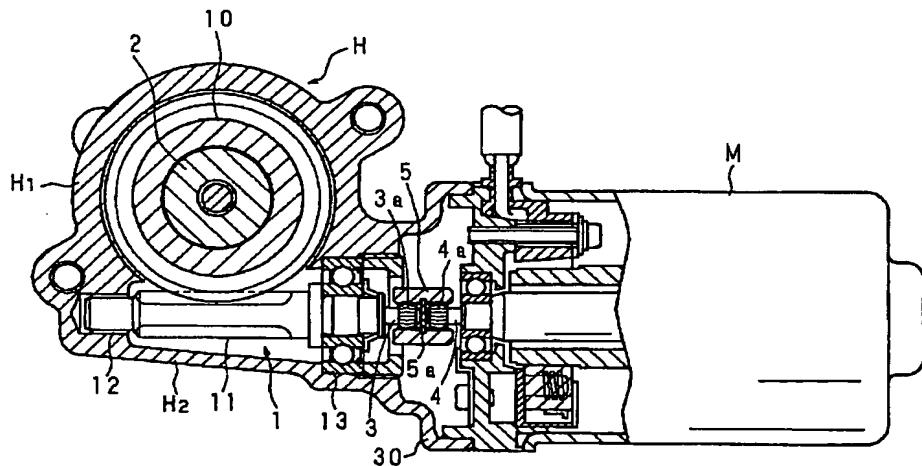
10 ウォームホイール

11 ウォーム軸

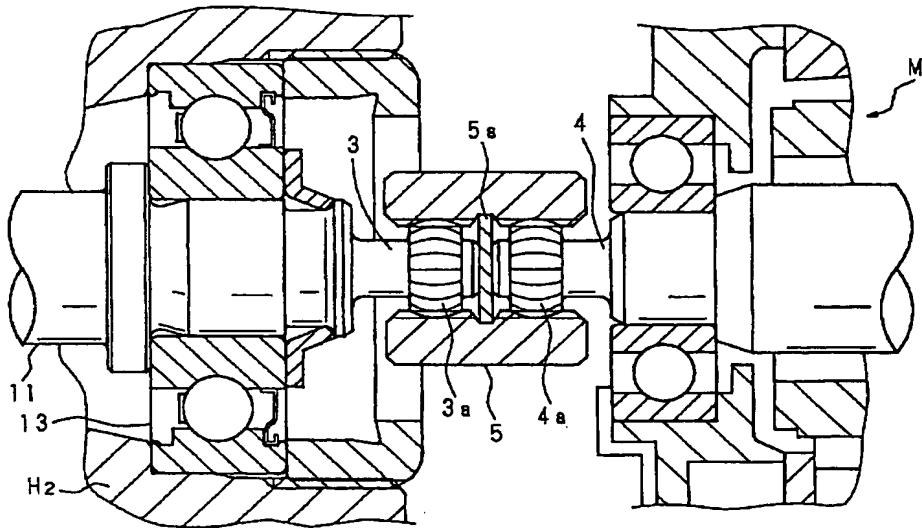
M モータ

10 H 伝動ハウジング

【図1】



【図2】



【図3】

